



สาธารณรัฐ
ไต้หวัน
วิทยาศาสตร์



สหรัฐอเมริกาเริ่มก่อตั้งในช่วงยุคของการรู้กระจ่าง (Age of Enlightenment หรือประมาณ พ.ศ. 2223 ถึง 2343) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่นักเขียนและนักคิดปฏิเสธความเชื่อโชคลางเช่นในอดีต พวกเขาเน้นอำนาจของเหตุผลและการแสวงหาความจริงอย่างไร้อคติ โดยเฉพาะการแสวงหาความจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกธรรมชาติ นักปราชญ์ในยุครู้กระจ่างวาดภาพไว้ว่า “สาธารณรัฐแห่งวิทยาศาสตร์” ซึ่งมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ กันอย่างเสรี และความรู้ที่มีประโยชน์จะพัฒนาพลเมืองทั้งมวล

ตั้งแต่ประเทศกลายเป็นรัฐอิสระ สหรัฐฯ ก็สนับสนุนวิทยาศาสตร์และประดิษฐ์กรรม โดยส่งเสริมให้คนมีเสรีทางความคิด โดยสนับสนุนการแสดง “ความคิดที่มีประโยชน์” มากขึ้น และต้อนรับคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จากทั่วโลก

รัฐธรรมนูญสหรัฐฯ เองก็แสดงถึงความต้องการที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สภาคองเกรสมีอำนาจ “ที่จะสนับสนุนความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ศิลปะที่มีประโยชน์ โดยได้เอกลิทธิจากระพันจจากนักประพันธ์ และสิ่งประดิษฐ์ที่นักประดิษฐ์คิดค้นได้ชั่วระยะหนึ่ง” มาตรานี้เป็นพื้นฐานของระบบสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ของสหรัฐฯ ซึ่งประกันว่าไม่มีการทำสำเนาหรือนำประดิษฐ์กรรมและงานสร้างสรรค์อื่นๆ ไปใช้โดยผู้สร้างสรรค์ไม่ได้อะไรตอบแทน

บรรยากาศที่ดีสำหรับวิทยาศาสตร์

ในทศวรรษแรกๆ ของประวัติศาสตร์อเมริกา สหรัฐฯ ก็ค่อนข้างจะแยกตัวเป็นอิสระจากยุโรปและค่อนข้างยากจน แต่ก็ยังเป็นประเทศที่เหมาะสมกับวิทยาศาสตร์มาก วิทยาศาสตร์ของอเมริกั้นเกี่ยวข้องกับอย่างมากกับความต้องการของคน และเป็นอิสระจากแนวคิดแบบตายตัวของยุโรป

ผู้ก่อตั้งประเทศอเมริกาสองท่านก็เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงพอสมควร เบนจามิน แฟรงคลิน ได้ทำการทดลองหลายอย่างที่ทำให้มนุษย์เข้าใจธรรมชาติของไฟฟ้าลึกลับยิ่งขึ้น นอกจากนี้เขายังพิสูจน์ได้ว่าฟ้าแลบเป็นรูปแบบหนึ่งของไฟฟ้า ซึ่งเป็นสิ่งที่คนสงสัยมานาน แต่ไม่เคยมีการพิสูจน์มาก่อน แฟรงคลินยังประดิษฐ์สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น แว่นตาแบบสองชั้น และเตาที่ตั้งชื่อตามเขา (เตาแฟรงคลินเป็นเตาที่ใส่ไว้ในเตาผิงและระบายความร้อนไปยังห้องที่ติดกัน)

โทมัส เจฟเฟอร์สัน เป็นนักศึกษาวិชาการเกษตรที่เอาข้าวพันธุ์ต่างๆ ต้นมะกอก และต้นหม้ามาปลูกในโลกใหม่ ท่านเน้นแง่มุมด้านวิทยาศาสตร์ของการสำรวจของลูวิสและคลาร์ก (ปี พ.ศ. 2347-2349) ทางภาคตะวันตกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิก ข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับพืชและสัตว์ของภูมิภาคดังกล่าวที่พวกเขาจัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบถือเป็นมรดก

สำคัญอย่างหนึ่งจากการสำรวจครั้งนั้น

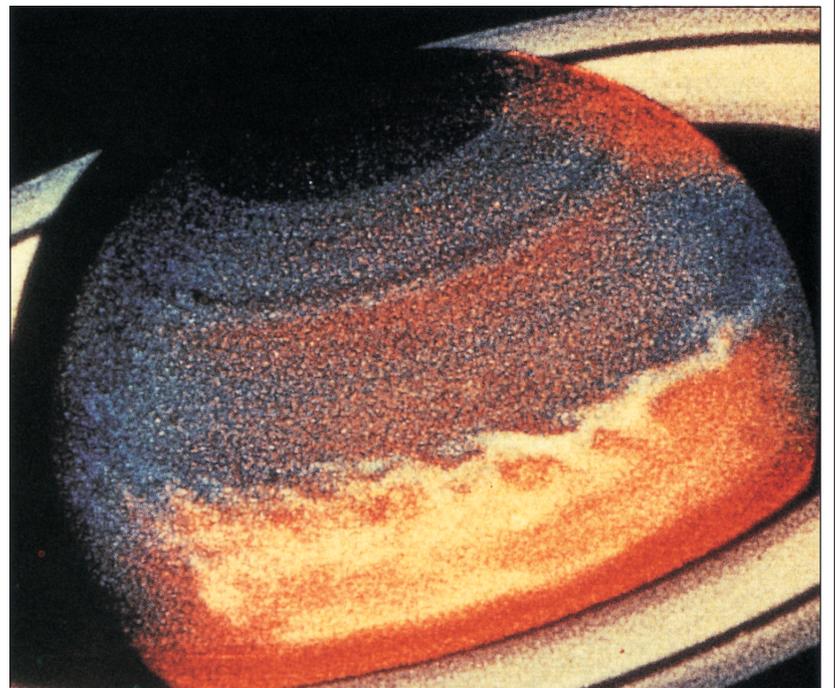
เช่นเดียวกับแฟรงคลินและเจฟเฟอร์สัน นักวิทยาศาสตร์อเมริกันในปลายศตวรรษที่ 18 ส่วนมากมีส่วนในความพยายามที่จะทำให้อเมริกาได้รับเอกราชและกลายเป็นประเทศใหม่ นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ ได้แก่ นักดาราศาสตร์ เดวิด ริตเทินเฮาส์ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ เบนจามิน รัช และนักประวัติศาสตร์ธรรมชาติ ชาร์ลส์ วิลสัน พิล

ในช่วงสงครามปฏิวัติของอเมริกา ริตเทินเฮาส์ ช่วยออกแบบแนวป้องกันฟิลาเดลเฟีย และสร้างกล้องโทรทรรศน์ และเครื่องมือบอกทิศทางให้กองทัพสหรัฐฯ หลังสงคราม ริตเทินเฮาส์ออกแบบระบบถนนและคลองให้รัฐฟิลาเดลเฟีย ต่อมาเขาก็กลับไปศึกษาเรื่องดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ต่างๆ และกลายเป็นบุคคลผู้มีชื่อเสียงทั่วโลกในสาขานี้

ในฐานะอธิบดีกรมสาธารณสุข เบนจามิน รัช ได้ช่วยชีวิตทหารหลายคนระหว่างสงครามปฏิวัติ โดยส่งเสริมให้มีอนามัยและสาธารณสุขที่ดี เขาทำให้อาการประชวรของทหารเป็นโรงพยาบาลตัวอย่างของการแพทย์สมัยใหม่ โดยนำเอาวิธีการรักษาใหม่ๆ มาใช้ และหลังจากที่เขาลาออกจากการเป็นทหารเขาก็ตั้งคลินิกรักษาฟรีแห่งแรกขึ้นในสหรัฐฯ

สำหรับ ชาร์ลส์ วิลสัน พิล คนมักจะรำลึกถึงเขาในฐานะเป็นศิลปิน แต่เขาก็เป็นนักประวัติศาสตร์ธรรมชาติ นักประดิษฐ์ นักการศึกษา และนักการเมือง เขาสร้างพิพิธภัณฑ์ที่สำคัญแห่งแรกในสหรัฐฯ ชื่อพิพิธภัณฑ์พิล ในฟิลาเดลเฟีย ซึ่งเป็นแห่งเดียวในอเมริกาที่เก็บรักษาวัตถุทางประวัติศาสตร์ธรรมชาติของ

(หน้าตรงข้าม) นักศึกษาและอาจารย์ในห้องแล็บทันสมัยของวิทยาลัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยโทมัส เจฟเฟอร์สัน ที่เมืองฟิลาเดลเฟีย รัฐเพนซิลเวเนีย (ภาพล่าง) ภาพดาวเสาร์ที่ถ่ายโดยกล้องฮับเบิล





ทวีปอเมริกาเหนือ พิสูจน์พบกระดูกของมาสโตดอน (สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีลักษณะคล้ายช้างและมีขนาดใหญ่มาก) ใกล้กับเมืองเวสต์พอยต์ในรัฐนิวยอร์ก เขาใช้เวลาสามเดือนในการต่อกระดูกเข้าด้วยกันและตั้งแสดงไว้ในพิพิธภัณฑ์ของเขา พิพิธภัณฑ์ที่ลึกลับเป็นจุดเริ่มต้นของประเพณีแบบอเมริกันในการทำให้เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์น่าสนใจและมีไว้ให้สาธารณชนได้ศึกษา

ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ของผู้ปกครองเมืองอเมริกันยังทำให้นักวิทยาศาสตร์ที่มาจากประเทศอื่นๆ ได้รับการต้อนรับอย่างอบอุ่น โจเซฟ ฟริสทีย์ นักเคมีชาวอังกฤษที่มีชื่อเสียงและหนึ่งในผู้โยกย้ายถิ่นฐานมายังสหรัฐฯ รุ่นแรกๆ ที่ถูกอับเป็จากบ้านเกิดเพราะแนวคิดการเมืองที่แตกต่าง เดินทางมาถึงสหรัฐฯ ในปี พ.ศ. 2337 ท่านเป็นผู้หนึ่งในนักวิทยาศาสตร์หลายพันคนที่มีพรสวรรค์และย้ายมาแสวงหาสิ่งแวดลอมที่เสรีและสร้างสรรค์ คนอื่นๆ ที่ย้ายมารุ่นหลังๆ ได้แก่ อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ นักฟิสิกส์จากเยอรมนี ที่เดินทางมาถึงเมื่อปี พ.ศ. 2476 เอนริโก เฟอร์มี ซึ่งอพยพมาจากอิตาลีในปี พ.ศ. 2481 เป็นผู้สร้างปฏิกริยาลูกโซ่นิวเคลียร์ที่เกิดต่อเนื่องได้เองเป็นคนแรกของโลกและเวลาดีมีร์ เค. ซวโรวสกี ซึ่งจากรัสเซียไปเมื่อปี พ.ศ. 2462 และต่อมาได้ประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์

นักวิทยาศาสตร์รายอื่นๆ เข้ามาสหรัฐฯ เพื่อมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศชาติที่รวดเร็วเล็กซานเดอร์ แกรทึม เบลล์ เดินทางจากสกอตแลนด์เข้าสู่สหรัฐฯ โดยผ่านแคนาดาในปี พ.ศ. 2415 เขาเป็นผู้คิดค้นและจดสิทธิบัตรโทรศัพท์และประดิษฐ์กรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ชาร์ลส์ พี. สไตน์เมทส์ ซึ่งมาจากเยอรมนีในปี พ.ศ. 2432 คิดค้นระบบไฟฟ้าแบบกระแสสลับระบบใหม่ที่บริษัท เจเนอรัล อิเล็กทริก ต่อมาสถานวิจัยค้นคว้าที่ทันสมัยในสหรัฐฯ ได้ดึงดูดนักวิทยาศาสตร์คนอื่นๆ มายังประเทศนี้ พอถึงช่วงทศวรรษแรกๆ ของศตวรรษที่ 20 นักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานในสหรัฐฯ ก็อาจได้รางวัลทั้งด้านวัตถุและปัญญามากมาย

ความรู้ความชำนาญของอเมริกัน

ในช่วงศตวรรษที่ 19 สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส และเยอรมนีก็เป็นแนวหน้าในด้านความคิดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ใหม่ๆ แม้สหรัฐฯ จะล่าหลังในด้านการศึกษาแต่ก็เก่งทางด้าน การนำเอาทฤษฎีไปใช้คิดคำนวณ (หรือแก้ปัญหา) ในรูปแบบของวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ธรรมเนียมแบบนี้เกิดขึ้นจากความจำเป็น เพราะชาวอเมริกันอยู่ไกลจากบ่อเกิดของวิทยาศาสตร์และการผลิตของตะวันตก พวกเขาจำเป็นต้องคิดหาวิธีการทำสิ่งต่างๆ ด้วยตัวเอง เมื่อชาวอเมริกันนำเอาความรู้ด้านทฤษฎีมาผสมผสานกับ

“ความฉลาดเฉลียวอย่างพวกแยกก็” เข้า ผลก็คือมีประดิษฐ์กรรมมากมายล้นเหลือ นักประดิษฐ์ชาวอเมริกันได้แก่ โรเบิร์ต ฟูลตัน (ประดิษฐ์เรือเครื่องจักรไอน้ำ) แซมวล เอฟ. บี. มอร์ส (โทรเลข) อีไล วิทเนีย (เครื่องเก็บฝ้าย) ไชรัส แมคคอร์มิค (เครื่องเกี่ยวข้าว) และโรมัส ฮัลวา เอดิสัน ผู้มีประดิษฐ์กรรมกว่าพันชิ้น และเป็นนักประดิษฐ์ที่มีผลงานมากที่สุด

เอดิสันไม่ใช่คนแรกที่คิดค้นวิธีในการเอาชีวิตวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ แต่เขามักเป็นคนที่น่าเอาความคิดไปสานต่อจนจบ ตัวอย่างเช่น โจเซฟ สวอน วิศวกรชาวอังกฤษคิดสร้างโคมไฟชนิดใช้หลอดมีไส้เมื่อ พ.ศ. 2403 เกือบ 20 ปีก่อนเอดิสัน แต่เอดิสันทำได้ดีกว่า หลอดไฟของเขาอยู่ได้นานกว่าของสวอนมาก และสามารถเปิดปิดได้ทีละดวง ในขณะที่หลอดไฟของ สวอนใช้ได้ในระบบที่หลอดไฟหลายดวงเปิดและปิดพร้อมๆ กัน เอดิสันปรับปรุงหลอดไฟของเขาให้ดีขึ้นเมื่อมีการคิดค้นระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้น ภายในเวลา 30 ปีประดิษฐ์กรรมของเขาทำให้บ้านหลายล้านหลังได้มีไฟฟ้าใช้

การนำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้อีกอย่างหนึ่งที่สำคัญคือ นวัตกรรมของวิลเบอร์ และออร์วิล ไรท์ ในคริสต์ทศวรรษ 1890 พวกเขาตั้งใจเรื่องเล่าเกี่ยวกับการทดลองเครื่องร่อนของเยอรมนี และเริ่มค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการของการบินที่น้องตระกูลไรท์ได้ผสมผสานความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ากับทักษะด้านเครื่องยนต์ และสร้างเครื่องร่อนจำนวนหนึ่งขึ้นมาในวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2446 พวกเขาทำเอาเครื่องบินใบพัดซึ่งใช้เครื่องยนต์ขับเคลื่อนและหนักกว่าอากาศเครื่องแรกออกบินได้สำเร็จ

ประดิษฐ์กรรมอเมริกันสิ่งหนึ่งที่เกือบไม่มีใครสังเกตเห็นในปี พ.ศ. 2490 กลายเป็นสิ่งที่นำไปสู่ยุคของการแบ่งปันข้อมูลในปีนั้น จอห์น บาร์ดีน, วิลเลียม โชคิลีย์ และ วอลเตอร์ แปรทเทน แห่งเบลล์ แลอบอราทอรี ใช้หลักการทฤษฎีฟิสิกส์ขั้นสูงในการคิดค้นทรานซิสเตอร์ ซึ่งเป็นหลอดเล็กๆ ที่เข้ามาแทนที่หลอดสุญญากาศขนาดใหญ่กะกะ ทรานซิสเตอร์และอุปกรณ์ที่คิดค้นได้อีก 10 ปีต่อมา คือวงจรรวม ทำให้สามารถเอาวงจรรวมไฟฟ้ามากมายมาใส่ไว้ในกล่องเล็กๆ ได้ ผลที่ได้ก็คือทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเท่าหนังสือหนึ่งเล่มในปัจจุบัน สามารถทำงานได้ดีกว่าคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่เท่าห้องในปีคริสต์ทศวรรษ 1960 และทำให้เกิดการปฏิวัติในด้านความเป็นอยู่ของคนเรามากมาย ไม่ว่าจะเป็นวิธีการทำงาน ศึกษา ทำธุรกิจ และทำวิจัย

ในครึ่งหลังของศตวรรษที่ 20 นักวิทยาศาสตร์อเมริกันก็กลายเป็นที่รู้จักมากกว่าประดิษฐ์กรรมของเขาและการใช้งานของประดิษฐ์กรรมนั้นๆ พวกเขาได้รับการยอมรับสำหรับคุณ



ประโยชน์ที่พวกเขาสร้างให้แก่วิทยาศาสตร์ “บริสุทธิ” ซึ่งหมายถึงการสร้างแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ การเปลี่ยนแปลงนี้เห็นได้ชัดจากการที่ผู้ที่ได้รางวัลโนเบลสาขา ฟิสิกส์ และเคมี ในช่วงครึ่งแรกของศตวรรษของรางวัลโนเบล คือระหว่างปี พ.ศ. 2444-2493 ชาวอเมริกันเป็นคนเพียงส่วนน้อยที่ได้รับรางวัลโนเบลสาขาวิทยาศาสตร์ แต่นับตั้งแต่ พ.ศ. 2493 เป็นต้นมา ชาวอเมริกันกลับได้รับรางวัลเกือบครึ่งหนึ่งของจำนวนรางวัลโนเบลที่มอบให้ในสาขาวิทยาศาสตร์

ยุคปรมาณู

ความสำเร็จด้านเทคโนโลยีที่ยอดเยี่ยมและเป็นที่วิพากษ์วิจารณ์มากที่สุดของสหรัฐฯ คือการสามารถควบคุมพลังนิวเคลียร์ได้ นักวิทยาศาสตร์หลายประเทศ ได้พัฒนาแนวคิดต่างๆ ที่นำไปสู่การแยกอะตอม แต่การแปลงแนวคิดต่างๆ เหล่านี้ให้กลายเป็นจริงได้ในเรื่องการแตกตัวของนิวเคลียร์เป็นเรื่องที่นักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายของสหรัฐฯ ประสบความสำเร็จในต้นคริสต์ทศวรรษ 1940

หลังจากนักฟิสิกส์ชาวเยอรมันแยกนิวเคลียสธาตุ ยูเรเนียมได้ในปี พ.ศ. 2481 อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์, เอนริโก เฟอร์มี และ ลีโอ ซีลาร์ด ก็สรุปว่าปฏิกิริยาลูกโซ่ของนิวเคลียร์เป็นเรื่องเป็นไปได้ ในจดหมายถึงประธานาธิบดี แฟรงคลิน รูสเวลท์ ไอน์สไตน์ เตือนว่านวัตกรรมใหม่นี้อาจทำให้เกิดการสร้าง “ระเบิดที่มีอำนาจมาก” คำเตือนของเขาเป็นแรงบันดาลใจให้เกิดโครงการแมนฮัตตัน (Manhattan Project) ซึ่งเป็นความพยายามของสหรัฐฯ ในการผลิตระเบิดปรมาณูสำเร็จเป็นประเทศแรก โครงการประสบผลเมื่อระเบิดลูกแรกระเบิดขึ้นที่นิวเม็กซิโกเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2488

การคิดค้นระเบิดและใช้ต่อสู้กับญี่ปุ่นในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2488 เป็นจุดเริ่มของยุคปรมาณูซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยุคคนกังวลเกี่ยวกับอาวุธที่มีอำนาจทำลายร้ายแรง และเป็นช่วงเวลาที่จะยืดยาวต่อเนื่องมาถึงยุคสงครามเย็น เรื่อยมาจนถึงช่วงของการต่อต้านการแพร่กระจายอาวุธในปัจจุบัน แต่ยุคปรมาณูก็ยังมีหมายถึงยุคของการใช้พลังปรมาณูเพื่อสันติภาพด้วย เช่นพลังนิวเคลียร์ และการแพทย์นิวเคลียร์

โรงงานพลังนิวเคลียร์เพื่อการพาณิชย์แห่งแรกของสหรัฐฯ เริ่มเปิดดำเนินการในรัฐอิลลินอยส์ในปี พ.ศ. 2499 ในขณะนั้นอนาคตของพลังงานนิวเคลียร์ในสหรัฐฯ ยังสดใสอยู่ แต่ฝ่ายต่อต้านก็ตำหนิเรื่องความปลอดภัยของโรงงาน และตั้งข้อกังขาว่า การปล่อยกากนิวเคลียร์นั้นปลอดภัยหรือไม่ อุบัติเหตุในปี พ.ศ. 2522 ที่เกาะทรีไมล์ ในรัฐเพนซิลเวเนียทำให้ชาวอเมริกันจำนวนมากต่อต้านพลังงานนิวเคลียร์ ค่าก่อสร้างโรงงานนิวเคลียร์สูงขึ้น และพลังงานประเภทอื่นที่ประหยัดกว่า

ก็เริ่มดูน่าสนใจกว่า ระหว่างคริสต์ทศวรรษ 1970-1980 แผนการสร้างโรงงานพลังงานนิวเคลียร์หลายแห่งเลิกล้มไป และอนาคตของพลังงานนิวเคลียร์ในสหรัฐฯ ก็ยังคงไม่แน่นอน ขณะเดียวกัน นักวิทยาศาสตร์อเมริกันก็ทดลองแหล่งพลังงานที่สามารถหาทดแทนได้อีก เช่นพลังงานแสงอาทิตย์ แม้อากาศในหลายภาคในสหรัฐฯ จะยังไม่ประหยัด แต่การพัฒนาความคิดค้นใหม่ๆ อาจทำให้พลังงานแสงอาทิตย์มีราคาพอซื้อหามาใช้ได้

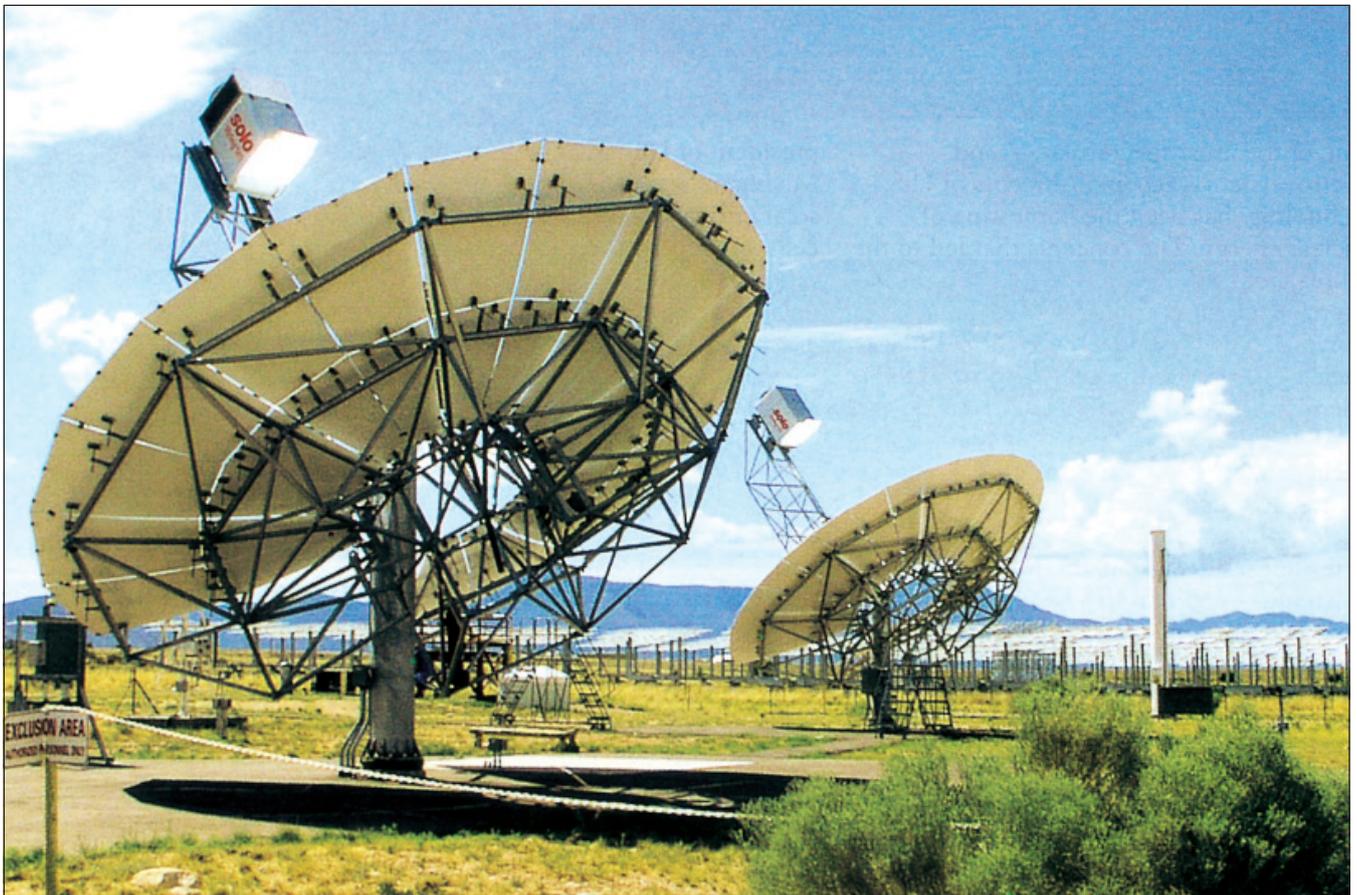
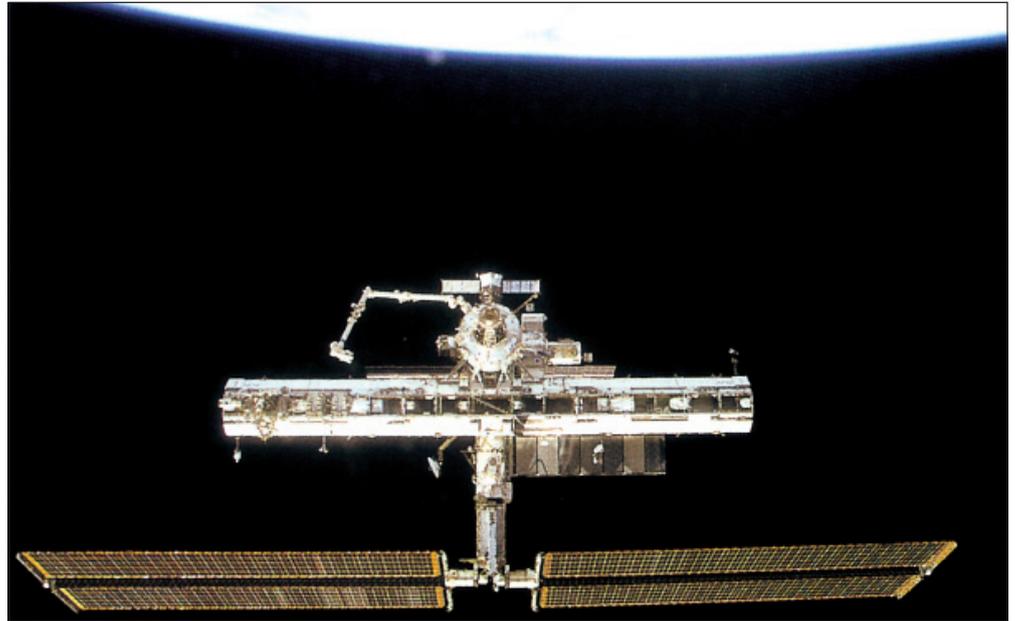
ในปี พ.ศ. 2537 สุเพนดู คูทา รองประธานบริหาร บริษัท ยูไนเต็ด โซลาซิสเต็มส์ ในเมืองทROY รัฐมิชิแกน กำลังบรรยายเรื่องประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์และให้ดูภาพแผ่นรับแสงอาทิตย์ที่เรียงรายบนหลังคาบ้านประกอบไปด้วย สถาปนิกคนหนึ่งซึ่งนั่งฟังอยู่ก็ถามว่า “แต่มันน่าเกลียดขนาดนั้น ใครจะอยากเอาไปวางไว้บนบ้านครับ?” คำถามนั้นทำให้คูทาคิดว่าจะทำอย่างไรที่จะให้แผ่นรับแสงมองดูเหมือนหลังคา แทนที่จะติดเซลล์รับแสงอาทิตย์ไว้บนกรอบที่ยื่นขึ้นฟ้าแบบนั้น

สองปีต่อมา ก็มีการผลิตนวัตกรรมของคูทาออกมาเป็นแผ่นมุงหลังคาที่รับแสงที่ตอกตะปูติดบนหลังคาได้เลย แผ่นมุงหลังคาที่รับแสงดังกล่าวทำจากแผ่นเหล็กสเตนเลส เคลือบซิลิโคน 9 ชั้น ฟิล์มกึ่งตัวนำ และพลาสติกป้องกันอีกชั้นหนึ่ง ช่วงติดหลังคาจะติดตั้งแผ่นดังกล่าวเหมือนกระเบื้องมุงหลังคาทั่วไป แต่ต้องเจาะรูในหลังคาสำหรับร้อยสายไฟเชื่อมต่อแผ่นมุงหลังคาทุกแผ่น คูทาเชื่อว่าแผ่นมุงหลังคาของเขาจะมีราคาประหยัดในบางภาคของสหรัฐฯ เมื่อประสิทธิภาพด้านพลังงานของมันดีขึ้น และทุนการผลิตต่ำลง แต่สำหรับตอนนี้ แผ่นมุงหลังคาดังกล่าวก็พร้อมที่จะใช้ได้ในอียิปต์ เม็กซิโก และประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2545 บริษัท ยูไนเต็ด โซลาซิสเต็มส์ ก็เพิ่มความสามารถในการผลิต โดยการติดตั้งเครื่องจักรผลิตแผ่นรับแสงอาทิตย์ที่ใหญ่ที่สุดที่โรงงานในรัฐมิชิแกน

ขณะนี้ กระทรวงพลังงานของสหรัฐฯ กำลังทำการทดลองการนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้อีกประการหนึ่ง ที่สำนักงานทดลองความร้อนแสงอาทิตย์แห่งชาติ กระทรวงพลังงานในเมืองอัลบูเคอร์คี รัฐนิวเม็กซิโก นักวิทยาศาสตร์ได้เอากานหมุนรับแสงอาทิตย์มาผสมผสานกับเครื่องจักรที่สั่งให้ระบบทำงานโดยอัตโนมัติในถิ่นที่ห่างไกล การนำไปใช้หลักๆ ของระบบพัฒนาก้าวหน้าแบบจัน (ADDS) คือนำไปใช้สูบน้ำ และให้กำเนิดกระแสไฟฟ้าในหมู่บ้าน ระบบนี้อาจนำไปใช้ในบางบริเวณทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐฯ และประเทศที่กำลังพัฒนาได้

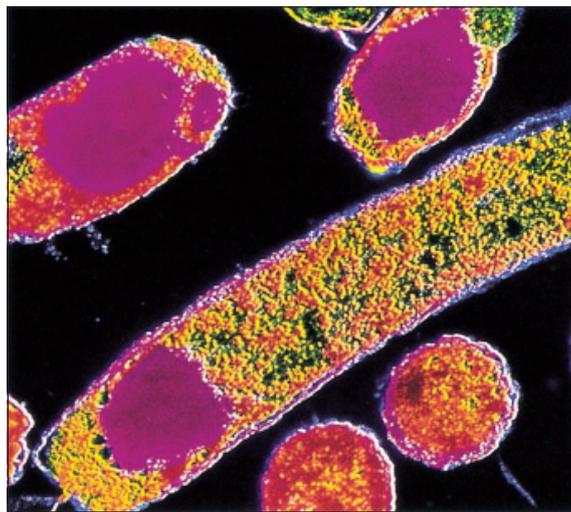
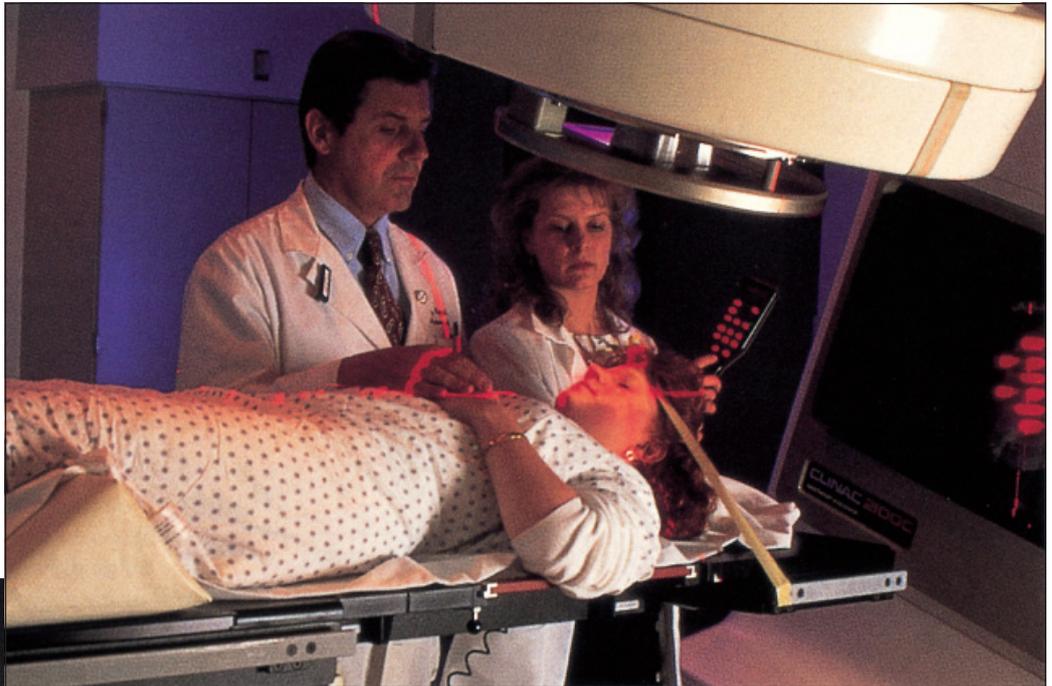


(ภาพขาว) ภาพสถานีอวกาศ
นานาชาติในควมมืดของ
อวกาศ โดยเห็นลนขอบฟ้า
ของโลกอยูข้างบน ภาพนี้
ถายโดยกระสวยอวกาศ
Endeavor หลงจากสถานี
อวกาศและกระสวยอวกาศ
ถูกปลอยขนเมือวันที่ 2
ธันวาคม พ.ศ. 2545 (ภาพ
ลาง) การทดสอบระบบ
พัฒนาจันดาวเทียมสํารบ
ผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ใน
รัฐนิวเม็กซิโก ทางตะวันตก
เฉียงใต้ของสหรัฐ





(ตามเข็มนาฬิกาจากขวา) แสงเลเซอร์สีแดงฉายบริเวณที่เป็นมะเร็งของผู้ป่วยก่อนการฉายรังสี, บริษัทยาคัดแปรแบคทีเรีย *Escherichia coli* เพื่อผลิต interleukin-2 (ส่วนที่เป็นสีชมพู) ซึ่งเป็นเซลล์โปรตีนที่สร้างภูมิคุ้มกัน และแพทย์นำมาใช้รักษาโรคมะเร็งประเภทต่างๆ ร่วมกับวิธีการรักษาอื่นๆ, นักแสดง พอลเกลเซอร์ และเจค ลูกชายในงานการกุศลเพื่อหาเงินสนับสนุนการวิจัยโรคเอดส์ในเด็ก (ภรรยาของเกลเซอร์ติดเชื้อเอชไอวีจากการให้เลือด และแพร่เชื้อแก่ลูกทั้งสองของเธอโดยไม่รู้ตัว เธอกับบุตรสาวเสียชีวิตไปแล้ว และเจคได้เริ่มรับ "การบำบัดรักษาแบบผสม" ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540)





ยุคอวกาศ

ยุคที่เกิดเกือบควบคู่ไปกับยุคประมาณคือยุคอวกาศ โรเบิร์ต เอช. กอดดาร์ด ชาวอเมริกันเป็นนักวิทยาศาสตร์คนหนึ่งในกลุ่มแรกๆ ที่ทดลองระบบขับเคลื่อนจรวดในห้องทดลองเล็กๆ ของเขาในเมืองวูสเตอร์ รัฐแมสซาชูเซตส์ กอดดาร์ดทดลองใช้ออกซิเจนเหลวและแก๊สไฮลิเจน ขับดันจรวดไปในบรรยากาศ ในปี พ.ศ. 2469 เขาประสบความสำเร็จในการยิงจรวดที่ใช้เชื้อเพลิงเหลวลูกแรกขึ้นไปสูงถึง 12.5 เมตร ในช่วงสิบปีต่อมาจรวดของกอดดาร์ดก็ขึ้นไปสูงได้เกือบ 2 กิโลเมตร และความสนใจในเรื่องจรวดก็มากขึ้นในสหรัฐฯ สหราชอาณาจักร เยอรมนีและสหภาพโซเวียต

จรวดเล็กๆ มักใช้ส่งดาวเทียมขึ้นไป เช่นเดียวกับยานอวกาศที่มีคนบังคับไปด้วย ใน พ.ศ. 2500 สหภาพโซเวียตก็ส่งดาวเทียมดวงแรกชื่อ สปุตนิก 1 ขึ้นไป และสหรัฐฯ ก็ส่งยานเอ็กซ์พลอเรอร์ 1 ตามขึ้นไปใน พ.ศ. 2501 ยานที่มีคนขับไปด้วยเครื่องแรกเป็นยานของโซเวียตที่มีนักอวกาศ ยูริ กาการิน ขึ้นไปในฤดูใบไม้ผลิ พ.ศ. 2504 ตามด้วยอลัน บี เชพเพิร์ด จูเนียร์ ของอเมริกา

จากก้าวแรกๆ ของการทดลองไปจนถึงการเหยียบดวงจันทร์ในปี พ.ศ. 2512 ไปจนถึงการมีกระสวยอวกาศ โครงการอวกาศอเมริกันได้แสดงให้เห็นการนำเอาวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างน่ามหัศจรรย์ ดาวเทียมเพื่อการสื่อสารส่งข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ การกระจายเสียงทางวิทยุและโทรทัศน์ ดาวเทียมเพื่อการนำยานอวกาศ ก็ส่งข้อมูลที่จำเป็นเพื่อเตือนเรื่องพายุที่ร้ายแรงให้ทราบล่วงหน้า เทคโนโลยีทางอวกาศทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่เราใช้ประจำวันมากมาย ทุกอย่าง นับแต่วัสดุขนาดเบาที่ใช้ในรองเท้าสำหรับใส่วิ่ง ถึงเครื่องตรวจจับการหายใจที่ใช้ในโรงพยาบาล

ใน พ.ศ. 2547 เมื่อยานออกซันที่มีคนขับขึ้นไปด้วยยานแรกชื่อ "สเปซชิพวัน" (SpaceShipOne) ขึ้นไปได้สูงเหนือชั้นบรรยากาศโลกได้ ก็นับว่าสหรัฐฯ ถึงจุดสำคัญในประวัติศาสตร์การสำรวจอวกาศ ในกรณีนี้ ประเพณีอเมริกันในการส่งเสริมวิทยาศาสตร์และการประดิษฐ์ ควบคู่กับโอกาสต่างๆ ที่ระบบเศรษฐกิจแบบการค้าเสรีมอบให้ ทำให้สหรัฐฯ มีศักยภาพสำหรับการบินสู่อวกาศเชิงพาณิชย์ในอนาคต

การแพทย์ และสาธารณสุข

นับตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา ชาวอเมริกันได้รับรางวัลโนเบล ในสาขาชีววิทยาหรือการแพทย์มากกว่าชาติอื่นๆ เช่นเดียวกับในสาขาฟิสิกส์และเคมี สถาบันสุขภาพแห่งชาติ (NIH) ซึ่งเป็นศูนย์การวิจัยวิชาการแพทย์ ในสหรัฐฯ มีบทบาทสำคัญในความสำเร็จดังกล่าว สถาบันนี้ประกอบด้วย

สถาบันย่อยอื่น ๆ อีก 24 สถาบัน NIH มีที่ทำการในอาคาร 75 แห่ง ครอบคลุมเนื้อที่กว่า 120 เฮกแตร์ ในเมืองเบธesda รัฐแมริแลนด์ และมีเงินทุนใน พ.ศ. 2543 ถึงเกือบ 23,000 ล้านดอลลาร์

การวิจัยของ NIH มีเป้าหมายเพื่อหาความรู้ที่จะมาช่วยป้องกัน ตรวจหา วินิจฉัย และรักษาโรค อากาศทุกพลาภาพ และทุกอย่างที่เป็นความผิดปกติที่หาได้ยากจนถึงใช้หัตถกรรมตา ไม่ว่าเมื่อใดก็จะพบว่า NIH ใช้เงินทุนสนับสนุนงานวิจัยของนักวิจัยหลักๆ ประมาณ 35,000 คน ที่ทำงานในทุกรัฐในสหรัฐฯ และในประเทศอื่นๆ อีกหลายประเทศ ในหมู่ผู้ได้รับทุนเหล่านี้ก็ ผู้เคยได้รางวัลโนเบล ถึง 91 คน ในจำนวนนี้ 5 คนค้นพบผลงานที่ทำให้เขาได้รางวัลในห้องทดลองของ NIH นี้เอง

งานวิจัยของ NIH ได้ช่วยทำให้เกิดความสำเร็จนานาประการในวงการแพทย์ เช่น จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคหัวใจซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ของการตายในสหรัฐฯ ลดลงร้อยละ 41 ระหว่าง พ.ศ. 2514-2534 อัตราการเสียชีวิตเพราะหัวใจล้มเหลวลดลง ร้อยละ 59 ในช่วงเวลาเดียวกัน ระหว่าง พ.ศ. 2534-2538 อัตราการเสียชีวิตจากมะเร็งลดลงเกือบร้อยละ 3 เป็นครั้งแรกที่อัตราการลดลงดำรงอยู่ได้นาน ตั้งแต่เริ่มเก็บสถิติทั่วประเทศในคริสต์ทศวรรษ 1930 และปัจจุบัน กว่าร้อยละ 70 ของเด็กที่เป็นมะเร็งได้รับการรักษาจนหาย

ด้วยการสนับสนุนจาก NIH การวิจัยด้านโมเลกุล พันธุกรรมและสารพันธุกรรมได้ช่วยปฏิวัติวิทยาศาสตร์ชีวแพทย์ ในคริสต์ทศวรรษ 1980 และ 1990 นักวิจัยได้ทดลองการบำบัดยีนในมนุษย์เป็นครั้งแรกและสามารถ รู้แหล่งระบุ และบรรยายหน้าที่ของยีนหลายยีนในสารพันธุกรรมของมนุษย์ได้ นักวิทยาศาสตร์ทำนายว่าความรู้ใหม่นี้จะนำไปสู่การทดสอบยีนเพื่อจะได้ทราบถึงโอกาสเสี่ยงที่จะเป็นโรคบางอย่าง เช่น มะเร็งลำไส้ มะเร็งเต้านม และมะเร็งชนิดอื่น ๆ และยังอาจนำไปสู่การคิดค้นยาที่ใช้ป้องกันโรคเหล่านั้นสำหรับคนในครอบครัวที่ตรวจพบว่ามีความเสี่ยง

การคิดค้นที่นำตื่นเต้นที่สุดทางวิทยาศาสตร์ที่กำลังดำเนินอยู่ในสหรัฐฯ น่าจะเป็นโครงการลำดับสารพันธุกรรมของมนุษย์ของ NIH ซึ่งเป็นความพยายามที่จะสร้างแผนภูมิสารพันธุกรรมมนุษย์ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของยีน 50,000 ถึง 100,000 ยีนที่ประกอบกันขึ้นเป็นร่างกายมนุษย์ คาดว่าคงต้องใช้เวลา 15 ปีกว่าโครงการนี้จะสำเร็จลง และมีค่าใช้จ่ายอย่างน้อย 3,000 ล้านดอลลาร์

การวิจัยที่มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล และบริษัทต่างๆ ก็มี ส่วนช่วยปรับปรุงการวินิจฉัย และรักษาโรคต่างๆ ด้วย เช่น การวิจัยขั้นพื้นฐานด้านโรคเอดส์ ที่ได้รับทุนจาก NIH แต่ยา

จากก้าวแรกๆ ของการทดลองไปจนถึงการเหยียบดวงจันทร์ในปี พ.ศ. 2512 ไปจนถึงการมีกระสวยอวกาศ โครงการอวกาศอเมริกันได้แสดงให้เห็นการนำเอาวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างน่ามหัศจรรย์



ที่ซึ่งรักษาโรคนี้ ได้จากการคิดค้นในห้องทดลองต่างๆ ของ
อุตสาหกรรมยาอเมริกัน ยาเหล่านี้กำลังได้รับการทดลองใน
ศูนย์วิจัยทั่วประเทศ

ยาประเภทหนึ่งที่อยู่ภายใต้การวิจัยไวรัสเอชไอวีคือ สารยับยั้ง
เอ็นไซม์ย่อยโปรตีน (protease inhibitors) ซึ่งใช้ระงับการ
แพร่กระจายของเชื้อไวรัส หลังจากทดลองในห้องทดลองมา
หลายปี ได้มีการนำยาชนิดนี้ไปใช้กับคนไข้เป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา
ใน พ.ศ. 2537 หนึ่งในการศึกษาครั้งแรก (กลุ่มคนไข้ 20 คน
ที่อาสาสมัครเข้าทดลอง) พบว่ายาไม่เพียงทำให้จำนวนไวรัส
ในเลือดคนไข้เกือบหายไปหมด แต่ยังทำให้ระบบภูมิคุ้มกัน
กระตือรือร้นขึ้นเหนือความคาดหมายด้วย

แพทย์ยังได้นำเอาสารยับยั้งเอ็นไซม์ย่อยโปรตีนไปใช้ร่วมกับ
ยาอื่นๆ ใน “การรักษาแบบผสม” แม้ว่าผลจะน่าพอใจ แต่
การรักษาแบบผสมก็ไม่ได้ทำให้หายขาดจากโรค และเท่าที่
ผ่านมา ยาก็มีผลดีต่อเลือดเท่านั้น ไม่ได้มีประสิทธิผลต่อส่วน
อื่นๆ ของร่างกาย เช่น สมอ ต่อมเหงื่อ ไช้สันหลัง และ
อวัยวะ ซึ่งไวรัสหลบซ่อนตัวอยู่ นักวิทยาศาสตร์ยังคงทดลอง
การรักษาแบบผสม และแบบอื่นๆ เพื่อรักษาโรคนี้ต่อไป และ
ขณะเดียวกันก็พยายามหาวิธีแก้ไขที่ดีที่สุด นั่นก็คือวัคซีนต่อ
ต้านโรคนี้

การเน้นการป้องกัน

ในขณะที่วงการแพทย์อเมริกันก้าวหน้าไปในด้านการวินิจฉัย
และการรักษาโรค ประชาชนอเมริกันก็เริ่มรู้จักความสัมพันธ์
ระหว่างโรคภัยไข้เจ็บและความประพฤติของตนเอง ตั้งแต่
รัฐมนตรีกระทรวงสาธารณสุขของสหรัฐฯ ได้เตือนคนอเมริกัน
ถึงอันตรายของการสูบบุหรี่ครั้งแรกใน พ.ศ. 2507 จำนวนคน
อเมริกันที่สูบบุหรี่ก็ลดลงเกือบครึ่ง จากร้อยละ 50 เหลือเพียง
ประมาณร้อยละ 25 ส่วนมากในอาคารสาธารณะ หรือรถไฟ
รถเมล์ และเครื่องบินที่บินในสหรัฐฯ ไม่อนุญาตให้สูบบุหรี่
อีกต่อไป และร้านอาหารอเมริกันส่วนมากก็แบ่งเขตที่อนุญาต
ให้สูบบุหรี่กับเขตห้ามสูบบุหรี่ ผลการวิจัยกล่าวว่าอัตราการเป็น
มะเร็งปอดที่ลดลงอย่างมากเกี่ยวเนื่องกับอัตราการสูบบุหรี่ที่
ลดลงทั่วประเทศ

นอกจากนี้ รัฐบาลกลางยังส่งเสริมให้คนอเมริกันออกกำลังกาย
อย่างสม่ำเสมอ และทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะที่มีผลไม้และผัก
จำนวนมาก คนอเมริกันกว่าร้อยละ 40 ในปัจจุบันออกกำลังกาย
และเล่นกีฬาเป็นประจำทุกวัน การบริโภคผลไม้และผักต่อหัวของ
ประชากรเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 20 ตั้งแต่ พ.ศ. 2513

ประธานาธิบดี จอร์จ ดับเบิลยู. บุช เชื่อว่าคนอเมริกัน
มีความสามารถที่จะทำได้มากกว่านั้น และจัดทำโครงการริเริ่ม
แห่งชาติด้านสุขภาพและการออกกำลังกาย ใน พ.ศ. 2545 บุช

ได้ส่งเสริมให้คนอเมริกันทำตาม “หลักสี่ประการ” ในการดำเนิน
ชีวิตให้ถูกสุขลักษณะ คือออกกำลังกายวันละ 30 นาที
รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ตรวจสุขภาพเพื่อหาทางป้องกัน
โรค และหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ ยาเสพติด และบริโภคเครื่องดื่ม
แอลกอฮอล์ในปริมาณมากเกินไป ครั้งหนึ่งที่ทำเนียบขาว
บุชได้แนะนำสมาชิกคนใหม่ของสภาของประธานาธิบดีฝ่าย
ความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายและการกีฬา (President’s
Council on Physical Fitness and Sports) บุชกล่าวว่า “เรา
กำลังเจริญก้าวหน้าไปมากในการป้องกันและตรวจพบและรักษา
โรคประจำตัวหลายชนิด ซึ่งเป็นผลดีสำหรับอเมริกา แต่เรายัง
ทำได้มากกว่านี้ เมื่ออเมริกาและคนอเมริกันมีสุขภาพดีขึ้น ทั้ง
สังคมของเราก็จะพลอยได้ประโยชน์ไปด้วย” □